# PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK DIGITAL BERBASIS MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *DESMOS* PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X

**SKRIPSI**

Oleh:

**Altaira Averil Adella.AR**

**NIM. 18029057**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

# PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK DIGITAL BERBASIS MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *DESMOS* PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan*

Oleh:

**Altaira Averil Adella.AR**

**NIM. 18029057**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

| | |
|---|---|
| Judul | : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Digital Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Desmos* Pada Materi Trigonometri Kelas X |
| Nama | : Altaira Averil Adella.AR |
| NIM | : 18029057 |
| Program Studi | : Pendidikan Matematika |
| Jurusan | : Matematika |
| Fakultas | : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam |

Padang, September 2022
Disetujui oleh,
Pembimbing

Fridgo Tasman, S.Pd., M.Sc
NIP. 19860412 201504 1 004

**HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

| | |
|---|---|
| Nama | : Altaira Averil Adella.AR |
| NIM / TM | : 18029057/2018 |
| Program Studi | : Pendidikan Matematika |
| Jurusan | : Matematika |
| Fakultas | : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam |

Dengan Judul Skripsi

**Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Digital Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Desmos* Pada Materi Trigonometri Kelas X**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, September 2022

Tim Penguji

| | Nama | Tanda Tangan |
|---|---|---|
| Ketua | : Fridgo Tasman, S.Pd., M.Sc | |
| Anggota | : Dr. Ali Asmar, M.Pd | |
| Anggota | : Ronal Rifandi, S.Pd., M.Sc | |

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

| | |
|---|---|
| Nama | : Altaira Averil Adella.AR |
| NIM | : 18029057 |
| Program Studi | : Pendidikan Matematika |
| Jurusan | : Matematika |
| Fakultas | : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam |

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Digital Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Desmos* Pada Materi Trigonometri Kelas X"** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, September 2022

Diketahui oleh,
Ketua Departemen,

Dra. Media Rosha, M.Si
NIP. 19620815 1987032 004

Saya yang menyatakan,

Altaira Averil Adella.AR
NIM. 18029057

# ABSTRAK

**Altaira Averil Adella . AR : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Digital Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Desmos* Pada Materi Trigonometri Kelas X**

Pada era globalisasi saat ini, ilmu pengetahuan dan teknologi semakin maju dan berkembang seiring perkembangan zaman. Menyikapi perkembangan teknologi yang kian meningkat menjadikan pendidik harus sigap memanfaatkannya. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan pada bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu bahan ajar yang akan dikembangkan adalah Lembar Kerja Peserta Didik Digital. Berdasarkan investigasi awal, diperoleh informasi bahwa LKPD yang digunakan masih belum mampu memfasilitasi peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan LKPD digital berbasis discovery learning berbantuan desmos pada materi trigonometri kelas X yang valid dan praktis.

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan (*Reasearch and Development*) dengan model Plomp yang melalui dua tahap yaitu *preliminary reasearch* dan *prototyping phase*. Tahap *preliminary research* terdiri dari empat analisis yaitu analisis kebutuhan, analisis peserta didik, analisis kurikulum dan analisis konsep. Tahap *prototyping phase* terdiri dari *prototype* 1, *prototype* 2, *prototype* 3 dan *prortype* 4. Pada *prorotype* 1 dilakukan evaluasi sendiri (*self evaluation*) yang akan menghasilkan *prortype 2* . selanjutnya, pada *prortype* 2 dilakukan *expert reviw* (penilaian ahli) untuk menguji validitas. Tahap *expert review* dilakukan oleh tiga orang validator yaitu 2 orang dosen matematika dan seorang pendidik matematika SMA. LKPD digital akan diperbaiki sesuai saran validator yang kemudian menjadi *prortype* 3. Kemudian, *prototype* 3 akan diuji cobakan kepada tiga orang peserta didik pada tahap *one to one evaluation*. Pada *prortype* 4, LKPD digital akan diuji cobakan kepada 6 orang peserta didik pada *small group evaluation* untuk mengetahui kepraktisan dari LKPD digital.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD digital berbasis discovery learning berbantuan desmos dapat dikategorikan valid dan praktis. Berdasarkan hasil validasi oleh validator, LKPD digital berbasis discovery learning berbantuan desmos memenuhi kategori sangat valid dengan tingkat validitas 81,36%. Kemudian berdasarkan penelitian, e-modul berbasis PMR dapat dikategorikan sangat praktis dengan tingkat kepraktisan 90,5% oleh peserta didik.


**Kata Kunci –** Desmos, Discovery Learning, Lembar Kerja Peserta Didik, Valid dan Praktis.

# KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Syukur alhamdulillah penulis ucapkan atas rahmat, hidayah dan izin ALLAH Swt, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Digital Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Desmos* Pada Materi Trigonometri Kelas X"**. Shalawat beserta salam penulis kirimkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat serta seluruh ummatnya hingga hari akhir. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Padang.

Selama proses penyusunan skripis ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Teristimewa kedua orang tua yang tersayang Abdul Roni (Ayah) dan Eli Suwarni (Bunda) dan Rifqi Jovial Alhadiid. AR (Adik) yang tak hentinya memberikan doa dan motivasi
2. Bapak Fridgo Tasman, S.Pd, M.Sc sebagai Pembimbing Skripsi, Pembimbing Akademik dan Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang .
3. Bapak Dr. Ali Asmar, M.Pd sebagai penguji
4. Bapak Ronal Rifandi, S.Pd, M.Sc sebagai Penguji dan Validator.

5. Ibu Maulani Meutia Rani, M.Pd sebagai Validator
6. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si sebagai Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.si sebagai Skeretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.
8. Bapak dan Ibu dosen Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.
9. Bapak Drs. Yofrizal, M.Pd sebagai Kepala Sekolah SMA Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang.
10. Bapak Afrizal, S.Si, M.Pd sebagai Waka. Kurikulum dan Guru Bidang Studi Matematika SMA Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang.
11. Ibu Tri Muharani, M.Pd sebagai Guru Bidang Studi Matematika SMA Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang.
12. Peserta didik kelas XI SMA Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang.
13. Rekan-rekan mahasiswa jurusan matematika khususnya pendidikan matematika 2018.
14. Teman-Teman yang telah menemani masa-masa perkuliahan dan pembuatan skripsi M. Nafis Arnof, Fadhilah Turrahmi Zandri, Mareldha Tania, Trian Devandra, Aulia Rahma, Siti Syifa Alifah, Rana Thurfah, Yulia Mai Sara, Zelvira Novrina.
15. Semua pihak yang telah membantu secara moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu per satu, semoga ALLAH SWT membalas semua kebaikan tersebut, Aamiin.

Semoga bimbingan, arahan, bantuan dan dukungan yang telah Bapak/Ibu serta rekan-rekan menjadi amal ibadah dan kebaikan akan memperoleh balasan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari keterbatasan ilmu dan pengalaman dalam menyelesaikan skripsi ini, sehingga skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan karya yang akan datang.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan dunia pendidikan serta menjadi amal ibadah di sisi Allah SWT. *Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.*

Padang, Agustus 2022

Penulis

# DAFTAR ISI

ABSTRAK ..... i
KATA PENGANTAR ..... ii
DAFTAR ISI ..... v
DAFTAR TABEL ..... vii
DAFTAR GAMBAR ..... viii
DAFTAR LAMPIRAN ..... x
BAB I PENDAHULUAN ..... 1
A. Latar Belakang Masalah ..... 1
B. Identifikasi Masalah ..... 12
C. Batasan Masalah ..... 12
D. Rumusan Masalah ..... 13
E. Tujuan Penelitian ..... 13
F. Manfaat Penelitian ..... 13
G. Spesifikasi Produk ..... 14
H. Defenisi Operasional ..... 15
BAB II KERANGKA TEORITIS ..... 17
A. Kajian Teori ..... 17
1. Pengembangan Bahan Ajar LKPD ..... 17
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ..... 19
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ..... 22
4. Desmos ..... 26
5. Model *Discovery Learning* ..... 28
6. Tinjauan Materi Aturan Sinus dan Cosinus ..... 31
B. Penelitian Relevan ..... 35
C. Kerangka Konseptual ..... 39
BAB III METODE PENELITIAN ..... 42
A. Jenis Penelitian ..... 42
B. Model Pengembangan ..... 42
C. Prosedur Pengembangan ..... 42

D. Instrumen Pengumpulan Data ..... 52
E. Uji Coba Produk ..... 54
F. Teknik Analisis Data ..... 56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 60
A. Hasil Penelitian ..... 60
1. Hasil *Preliminary Research* (Analisis Pendahuluan). ..... 60
2. Tahap Pengembangan (*Prototyping Phase*) ..... 67
B. Pembahasan ..... 112
1. Validitas LKPD ..... 112
2. Praktikalitas LKPD ..... 114
C. Keterbatasan Penelitian. ..... 115
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 116
A. Kesimpulan ..... 116
B. Saran ..... 117
DAFTAR PUSTAKA ..... 119
LAMPIRAN ..... 126

# DAFTAR TABEL

**Tabel**

1. Hasil Penilaian Harian Peserta Didik Pada Materi Trigonometri Kelas X SMA Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang. ..... 4
2. Ringkasan Kegiatan Investigasi Awal ..... 45
3. Prosedur Pengembangan LKPD..... 50
4. Skor Penilaian Terhadap Validitas LKPD ..... 57
5. Kriteria Validitas..... 57
6. Skor Penilaian Terhadap Praktikalitas LKPD..... 58
7.Kriteria Praktikalitas ..... 59
8.Kompetensi Dasar ..... 65
9. Indikator Pencapaian Kompetensi..... 65
10. Hasil Self Evaluation..... 75
11. Nama Validator ..... 77
12. Hasil Validasi Instrumen..... 77
13. Saran-Saran pada Tahap Expert Review..... 78
14. Peserta Didik pada Tahap One To One Evaluation ..... 82
15. Aspek Yang Direvisi Pada LKPD 1..... 84
16. Aspek Yang Direvisi LKPD 2..... 89
17. Aspek Yang Direvisi LKPD 3..... 92
18. Peserta Didik Pada Small Group Evaluation ..... 96
19. Hasil Small Group Evaluation oleh Peserta Didik..... 111

# DAFTAR GAMBAR

**Gambar**


1. Respon Peserta Didik Terhadap Bahan Ajar yang sering digunakan ..... 3
2. Butir Soal Penilaian Harian Trigonometri ..... 4
3. Respon Peserta Didik terhadap Penggunaan teknologi dapat membantu proses pembelajaran ..... 6
4. Respon Peserta Didik terhadap Penggunaan teknologi dapat membuat pembelajaran jadi lebih menyenangkan (tidak membosankan) ..... 7
5. Respon Peserta Didik Terhadap Materi Kelas X yang paling sulit..... 10
6. Respon Peserta Didik Terhadap Sub-bab trigonometri yang paling sulit..... 11
7. Segitiga Sebarang ABC..... 32
8. Segitiga Sebarang ABC..... 33
9. Evaluasi Formatif ..... 46
10. Skema Prosedur Pengembangan LKPD..... 51
11. Peta Konsep Aturan Sinus dan Cosinus ..... 66
12. Sampul Depan ..... 68
13. Daftar Isi..... 68
14. KI,KD dan Tujuan Pembelajaran..... 69
15. Petunjuk Penggunaan..... 69
16. Halaman Judu Kegiatan ..... 70
17. Stimulation ..... 70
18. Problem Statement. ..... 71
19. Data Collection dan Data Processing..... 71
20. Verification ..... 72
21. Generalization ..... 72
22. Contoh Soal..... 73
23. Latihan Soal ..... 73
24. Refleksi ..... 74
25. Pelaksanaan Evaluasi Perorangan (a) Peserta Didik Berkemampuan Tinggi, (b) Peserta Didik Berkemampuan Sedang, (c) Peserta Didik Berkemampuan Rendah ..... 81
26. Jawaban problem statement LKPD 2 peserta didik berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi pada one to one evaluation..... 88
27. Jawaban Problem Statement LKPD 1 Peserta Didik KemampuanTinggi, Sedang, dan Rendah Small Group Evaluation ..... 98
28. Jawaban Data Collection dan Data Processing LKPD 1 Peserta Didik Kemampuan Tinggi, Sedang, dan Rendah Small Group Evaluation..... 98
29. Jawaban Generalization LKPD 1 Peserta Didik Kemampuan Tinggi, Sedang, dan Rendah Small Group Evaluation..... 99

30. Jawaban Latihan LKPD 1 Peserta Didik Kemampuan Tinggi, Sedang, dan Rendah (a) Latihan 1, (b)Latihan 2 pada Small Group Evaluation ..... 100
31. Jawaban Problem Statement LKPD 2 Peserta Didik Kemampuan Tinggi, Sedang, dan Rendah pada Small Group Evaluation ..... 102
32. Jawaban Data Collection dan Data Processing LKPD 2 Peserta Didik Kemampuan Tinggi, Sedang, dan Rendah Pada Small Group Evaluation .. 103
33. Jawaban Latihan 1 (a) Latihan 2 (b) LKPD 2 Peserta Didik Kemampuan Tinggi, Sedang, dan Rendah ..... 105
34. Jawaban Problem Statement LKPD 3 Peserta Didik Kemampuan Tinggi, Sedang, dan Rendah ..... 107
35. Jawaban Data Collection dan Data Processing LKPD 3 Peserta Didik Kemampuan Tinggi, Sedang, dan Rendah ..... 108
36. Jawaban Latihan 1(a), Latihan 2(b), Latihan 3(c) LKPD 3 Peserta Didik Kemampuan Tinggi, Sedang, dan Rendah ..... 111

# DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran**

1. Daftar Nama Validator, Peserta Didik Pada Tahap Evaluasi Perorangan, dan Peserta Didik Pada Tahap Evaluasi Kelompok Kecil ..... 126
2. Pedoman Wawancara dan Hasil Wawancara dengan Pendidik Tahap Preliminary Research ..... 127
3.Hasil Angket Peserta Didik Melalui Google Form ..... 130
4.Lembar Evaluasi Sendiri ..... 133
5.Lembar Validasi Instrumen LKPD ..... 134
6.Hasil Instrumen Validasi ..... 137
7.Lembar Validasi ..... 143
8.Hasil Lembar Validasi ..... 147
9.Rekapitulasi Hasil Validasi ..... 159
10.Pedoman Wawancara dengan Peserta Didik Tahap Evaluasi Perorangan ..... 162
11.Pedoman Wawancara dengan Peserta Didik Tahap Evaluasi Kelompok Kecil ..... 165
12.Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas ..... 168
13.Hasil Validasi Instrumen Praktikalitas ..... 171
14.Angket Uji Praktikalitas ..... 177
15.Hasil Angket Praktikalitas ..... 180
16.Rekapitulasi Hasil Angket Uji Praktikalitas ..... 192
17.Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ..... 194
18.LKPD berbasis Discovery Learning Berbantuan Desmos ..... 211
19. Dokumentasi ..... 231

# BAB I
# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran abad 21 menuntut peserta didik untuk mampu berpikir secara kritis dan sistematik terutama dalam merumuskan dan menyelesaikan permasalahan. Keterampilan abad ke-21 dilakukan dengan memperbarui kualitas pembelajaran, membantu peserta didik mengembangkan partisipasi, penekanan pada pembelajaran berbasis masalah, untuk mendorong kerja sama dan komunikasi, meningkatkan keterlibatan dan motivasi, mengembangkan kreativitas dan inovasi dalam pembelajaran, merancang kegiatan pembelajaran yang relevan dengan dunia nyata, metakognitif memberdayakan, dan mengembangkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. (Asmar, dkk. 2020).

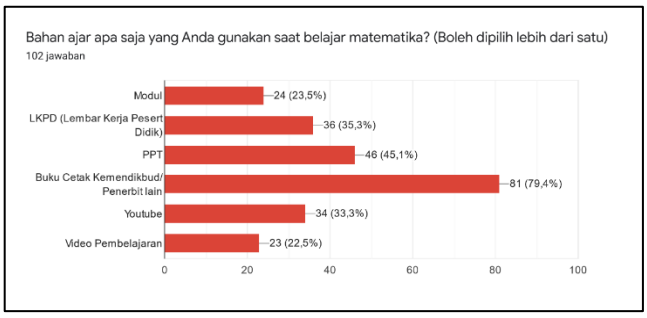
Pada era globalisasi saat ini, ilmu pengetahuan dan teknologi semakin maju dan berkembang seiring perkembangan zaman. Menyikapi perkembangan teknologi yang kian meningkat menjadikan pendidik harus sigap memanfaatkannya. Untuk menyesuaikan dengan perkembangan zaman dilakukan sebuah upaya memberdayakan peserta didik untuk menggali kecerdasan otak, kecerdasan hati, serta membekali dengan keterampilan (Widodo, 2016). Salah satu cara penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan yaitu dengan memanfaatkan sumber daya teknologi sebagai media dalam proses pembelajaran (Nisyak, dkk. 2018). Untuk itu, sangat diperlukan pemanfaatan teknologi sebagai pemenuhan kebutuhan peserta didik dalam menghadapi abad

21 pada proses pembelajaran. Agar hal tersebut terlaksana maka dibutuhkan inovasi baru dalam pembelajaran matematika yang lebih menarik untuk diajarkan di sekolah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik pada bulan Januari 2022, diperoleh informasi bahwa, kendala dalam belajar matematika adalah peserta didik masih kurang aktif, tidak menguasai materi, kemudian kemampuan peserta didik yang berbeda-beda sehingga sulit untuk menyesuaikan tingkat kecepatan belajar. Model/metode yang digunakan adalah metode ceramah namun tetap dikemas semenarik mungkin. Sumber belajar yang digunakan pendidik beragam, namun yang diberikan bukan rancangan dari pendidik. Penggunaan LKPD jarang diberikan karena terbatas waktu dan ilmu dalam pembuatan. Menanggapi hasil wawancara di atas hal ini sejalan dengan pendapat Widodo dkk. (2021) menyatakan bahwa proses pembelajaran saat ini masih tidak memenuhi tuntutan abad 21, sehingga peserta didik tidak dapat memenuhi perkembangan dunia pendidikan yang keberharuan.

Hal ini juga terlihat dari hasil kuisoner terhadap peserta didik menggunakan *google form* berkenaan bahan ajar yang sering digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Dari data diperoleh bahwa penggunaan buku cetak kemendikbud dan buku dari penerbit lain yang paling dominan digunakan pendidik dalam pembelajaran yaitu sebesar 79,4%, PPT 45,1%, LKPD 35,3%, YouTube 33,3%, 23,5% Modul dan 22,5% Video pembelajaran. Kegiatan belajar mengajar yang hanya memanfaatkan bahan ajar

seadanya seperti buku pegangan pendidik dan peserta didik, dapat mengakibatkan pembelajaran menjadi kurang menarik (Sukardi dkk, 2021).

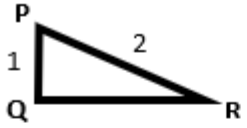



**Gambar 1.Respon Peserta Didik Terhadap Bahan Ajar yang sering digunakan**

Bahan ajar dapat dimodifikasikan sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini yang serba digital (Widodo dkk, 2021). Hal ini sejalan dengan pendapat Agung dan Akhyar (2019) yang menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar digital selaras dengan perkembangan dan inovasi dalam bidang pendidikan dan sesuai dengan era digital saat ini. Untuk menunjang keberhasilan dalam pembelajaran, diperlukan sebuah pengembangan bahan ajar berbasis teknologi dengan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran abad 21.

Keberhasilan seorang peserta didik dalam belajar dapat dilihat dari prestasi belajarnya. Hasil belajar merupakan prestasi belajar peserta didik yang dapat diukur dari nilai peserta didik setelah mengerjakan soal yang diberikan oleh pendidik pada saat evaluasi dilaksanakan (Dimyati dan Mudjiono, 2009). Berikut tampilan dari butir soal ulangan harian trigonometri

1. Perhatikan segitiga siku-siku tersebut




Tentukan:

a. $\sin R$
b. $\sec R$
c. $\tan P$
d. $cosec\ P$
e. $1 - \cot P$

2. Nyatakan perbandingan trigonometri berikut ke dalam perbandingan trigonometri sudut lancip, selanjutnya hitunglah nilainya!
   a. $\sin 120°$
   b. $\cos 135°$
   c. $\tan 300°$
   d. $cosec\ 210°$

3. Buktikan $\frac{1-\cos x}{\sin x} = \frac{1}{\csc x + \cot x}$

**Gambar 2. Butir Soal Penilaian Harian Trigonometri**

Berdasarkan hasil perolehan Penilaian Harian (PH) peserta didik pada materi trigonometri, terlihat persentase peserta didik SMA Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang 70,75% masih di bawah Ketuntasan Belajar Minimal (KBM), yaitu dibawah 80. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 1. Hasil Penilaian Harian Peserta Didik Pada Materi Trigonometri Kelas X SMA Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang.**

| NO. | Kelas | Nilai % | | Jumlah Peserta didik |
|---|---|---|---|---|
| | | $< 80$ | $\geq 80$ | |
| 1. | X MIPA 1 | 62,86 | 37,14 | 35 |
| 2. | X MIPA 2 | 77,14 | 22,86 | 35 |

| NO. | Kelas | Nilai % | | Jumlah Peserta didik |
|---|---|---|---|---|
| | | < 80 | ≥ 80 | |
| 3. | X MIPA3 | 72.22 | 27,78 | 36 |
| **Total** | | **75** | **31** | **106** |

*Sumber: Pendidik Matematika Kelas X SMA Pembangunan Laboratorium UNP*

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menunjang keberhasilan dalam pembelajaran, diperlukan sebuah pengembangan bahan ajar. Salah satu bahan ajar yang digunakan dalam kurikulum 2013 guna dapat memfasilitasi peserta didik dalam perkembangan zaman serba digital ini adalah *e*-LKPD atau LKPD digital. Pada umumnya penggunaan e-LKPD sangat jarang ditemukan, biasanya yang tersedia berupa LKPD cetak, baik itu dari cetakan penerbit atau buatan pendidik. Penggunaan LKPD cetak saat ini di anggap kurang menarik, kurang efektif dan belum maksmial (Rahyu, dkk. 2021). Untuk itu, seiring berkembangnya zaman penggunaan media elektronik patut untuk menjadi pilihan dalam pendidikan (Bakri, dkk. 2020). Mengingat perkembangan teknologi semakin pesat *e*-LKPD merupakan salah satu alat untuk peserta didik agar dapat belajar dengan manfaatkan teknologi (Prastika dan Masniladevi, 2021).

*e*-LKPD adalah lembaran yang berisi petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik dalam pembelajaran dengan mengacu pada kompetensi dasar melalui elektronik digital atau internet (Farkhati, 2019). *e*-LKPD memiliki peranan penting dalam pembelajaran agar peserta didik tidak hanya menerima materi langsung dari pendidik melainkan peserta didik mencari sendiri dengan turut andil dalam proses pembelajaran. Hal itu, didukung oleh pendapat Prastika dan Masniladevi (2021) bahwa *e*-LKPD dengan pemanfaatan

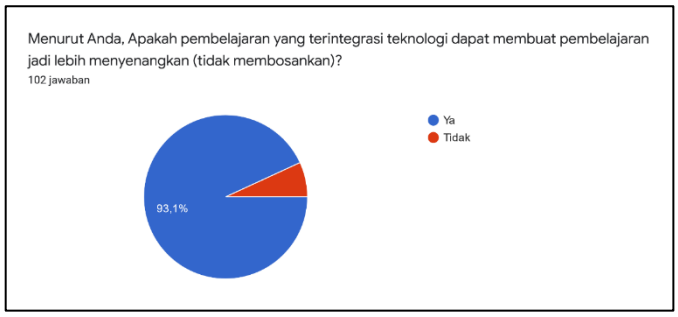
teknologi menjadi lebih efisien digunakan saat ini sebab peserta didik telah terbiasa menghadapi dunia digitalisasi. Ditambahkan juga oleh Nadya, dkk. (2016) bahwa *e*-LKPD dapat membuat pembelajaran lebih efektif dan peserta didik tidak merasa bosan dikarenakan berbantu alat elektronik seperti hp, komputer, ataupun laptop yang didalamnya terdapat gambar, animasi dan video-video.

Karakteristik peserta didik dilihat dari tugas perkembangan memiliki minat kehidupan yang praktis, rasa ingin tahu dan ingin belajar yang tinggi serta mampu berfikir untuk memecahkan masalah yang kompleks, dan gemar membentuk kelompok untuk bermain bersama (Danim, 2017). Dengan memperhatikan karakteristik peserta didik yang dinamis saat ini berarti peserta didik akan tertarik dengan proses pembelajaran yang melibatkan teknologi. hal ini juga di dukung oleh hasil kuisoner peserta didik bahwa sebesar 96,1% peserta didik merasa teknologi dapat membantu proses pembelajaran.

**Gambar 3. Respon Peserta Didik terhadap Penggunaan teknologi dapat membantu proses pembelajaran**

Kasmina (2020) mengungkapkan penggunaan teknologi mempunyai kelebihan dalam proses pembelajaran, yaitu membantu dan memudahkan peserta didik, juga membuat peserta didik merasakan kemanfaatan dari

teknologi karena peserta didik dapat menangkap dengan berbagai warna, pilihan gambar, suara, video, dan sesuatu yang tersedia dalam media tersebut. Hal ini juga dibuktikan dengan hasil kuisoner dengan peserta didik menggunakan google form, bahwa sebesar 91,3% peserta didik menganggap pembelajaran yang terintegrasi teknologi dapat membuat belajar jadi menyenangkan (tidak membosankan).




**Gambar 4. Respon Peserta Didik terhadap Penggunaan teknologi dapat membuat pembelajaran jadi lebih menyenangkan (tidak membosankan)**

Pengembangan *e*-LKPD juga sangat direkomendasikan terutama di SMA Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang yang memfasilitasi peserta didik akses internet gratis dan laboratorium komputer. Disamping itu proses ujian sudah menggunakan sistem *Computer Based Test* (CBT) yang berarti sekolah ini sudah siap memberikan fasilitas teknologi yang memadai. Tetapi kemampuan pendidik dalam penggunaan teknologi masih kurang maksimal. Masih banyak pendidik yang kurang memahami adanya *Learning Management System* yang mampu membantu proses pembelajaran secara elektronik, padahal banyak pilihan aplikasi lainnya yang lebih efektif dan menarik (Anggianita, dkk. 2020). Sedangkan peserta didik pada umumnya sudah sangat baik dalam memanfaatkan kemajuan teknologi.

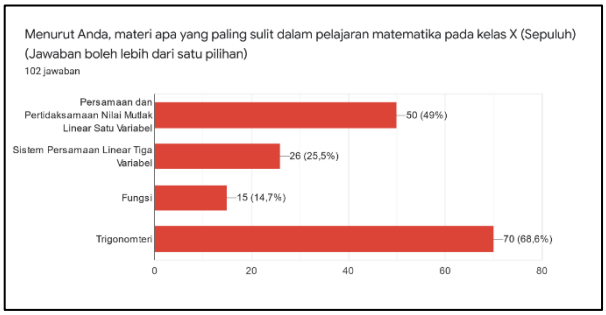
Salah satu web yang dapat dimanfaatkan untuk membantu dalam pengembangan LKPD yang terintegrasi teknologi ini adalah *desmos*. *Desmos* adalah web yang dapat memvisualisasikan informasi yang melibatkan matematika dan alternatif pendidik dalam mengajar dan memberikan media yang membutuhkan tingkat abstraksi tinggi (Isroil dkk,2022). *Desmos* adalah *platform* atau layanan yang menawarkan berbagai macam sarana matematika yang dapat memfasilitasi peserta didik belajar tingkat tinggi secara menyenangkan melalui web atau aplikasi iOS dan Android (Kristanto, 2021). *Desmos* merupakan *prototype* masa depan yang dikembangkan untuk mengubah cara berpikir peserta didik dalam belajar matematika (Hidayati dan Sugeng, 2021).

Sarana matematika yang difasilitasi *desmos* antara lain kalkulator grafik, kalkulator matriks, kalkulator ilmiah, kalkulator empat fungsi, dan sarana geometri serta yang menarik *activity builder classroom* (Hasanah, 2022). Pada *activity builder classroom* pendidik dapat merancang sendiri pembelajaran yang diinginkan, tersedia platform *quiz* yang menarik tidak hanya sekedar pilihan ganda dan essay namun juga ada pilihan bentuk kotak centang dan daftar urutan serta adanya fitur sketsa, kalkulator grafik, *marbleslides* dan pengelompokan kartu. *Desmos* juga memiliki fasilitas khusus yaitu anonim yang dapat mengganti nama peserta didik menjadi nama-nama ahli matematika, tempo untuk mengimbangi kecepatan belajar peserta dan terakhir jeda untuk menghentikan secara tiba-tiba. *Desmos* menjadi alat yang fleksibel dan sangat ramah pengguna. Umpan balik instan dari program membuatnya menarik dan

menyenangkan untuk mengeksplorasi apa yang terjadi pada grafik untuk beragam parameter (King, 2017).

Pengembangan LKPD berbantuan *desmos* bertujuan untuk membantu memvisualisasikan soal-soal trigonometri yang hanya tertuang dalam kata-kata menjadi soal yang interaktif, sehingga peserta didik dapat membayangkan soal-soal trigonometri, terutama pada soal-soal materi aturan sinus dan cosinus yang sering berbentuk soal cerita yang membingungkan peserta didik untuk menggambarkannya. Selain itu visualisasi soal yang berbentuk tulisan juga dapat membantu peserta didik untuk memahami dan mengingat dalam jangka waktu lama.

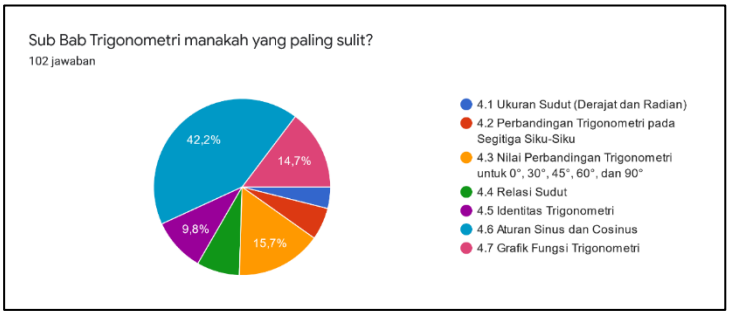
Trigonometri merupakan salah satu materi pelajaran matematika pada kelas X yang kurang diminati peserta didik, karena di anggap sebagai materi yang sulit. Berdasarkan hasil kuisoner yang di ambil menggunakan *google form* di dapatkan, dari 102 responden yang mengisi, 68,6% menyatakan bahwa trigonometri merupakan topik yang sulit bagi peserta didik. Pada topik ini masih banyak peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Karena soal-soal trigonometri kurang dapat divisualisasikan, sehingga peserta didik cenderung memandang trigonometri sebagai materi penuh hafalan dan rumus-rumus. Hal ini di dukung juga oleh pernyataan Khotimah dkk. (2016), materi trigonometri merupakan materi yang sulit karena banyak menggunakan konsep yang tidak nyata. Hal tersebut berdampak pada hasil belajar peserta didik dikarenakan materi trigonometri ini merupakan materi yang cukup besar dalam semester 2 (dua) kelas X.




**Gambar 5. Respon Peserta Didik Terhadap Materi Kelas X yang paling sulit**

Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi trigonometri yang dianggap abstrak sehingga membuat peserta didik menjadi kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran (Sukmadewi, 2014). Materi aturan sinus dan cosinus adalah materi aplikasi dari pokok bahasan trigonometri, karena pada materi ini peserta didik diminta untuk memandang segitiga sebarang dan menghubungkannya dengan bentuk perbandingan segitiga siku-siku.

Kemudian peserta didik mengatakan bahwa sub-bab trigonometri yang paling sulit urutan pertama yaitu 42,2% untuk aturan sinus dan cosinus selanjutnya 15,7% nilai perbandingan trigonometri untuk $0°, 30°, 45°, 60°, 90°$, kemudian 14,7% grafik fungsi trigonometri, 9,8% identitas trigonometri, 7,8% relasi sudut, 5,9 perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan 3,9% untuk ukuran sudut (derajat dan radian). Dikarenakan trigonometri memiliki banyak sub-bab, Berdasarkan data ini maka dibatasi cakupan pokok bahasan trigonometri yang akan dibahas, yaitu pada materi aturan sinus dan cosinus.




**Gambar 6.Respon Peserta Didik Terhadap Sub-bab trigonometri yang paling sulit**

Pengembangan yang dilakukan terhadap LKPD akan semakin optimal jika berlandaskan pada suatu model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam belajar serta membangun pengetahuannya adalah melalui model pembelajaran *Discovery Learning*. Model *Discovery Learning* memiliki kecocokan dengan materi trigonometri karena menitik beratkan pada penemuan konsep dan penyelesaian masalah.

Pada penelitian sebelumnya, Novayani dkk. (2015) menyatakan bahwa model *discovery learning* berpengaruh terhadap meningkatnya keterampilan berpikir kritis peserta didik. Selaras dengan penelitian Estuningsih dkk. (2013) LKPD berbasis *discovery learning* memberikan pengalaman secara langsung kepada peserta didik serta memberikan pembelajaran yang bermakna karena menggunakan pertanyaan-pertanyaan terstruktur yang mengarahkan peserta didik memahami konsep. Kemudian pada penelitian sebelumnya (Haerunnisa, 2021) penggunaan web *desmos* juga efektif dalam meningkatnya hasil belajar peserta didik. Selanjutnya menurut (Saputra, 2021) media *desmos* juga berpengaruh secara signifikan terhadap minat belajar matematika peserta didik di SMP Negeri Satu Atap 1 Tungkal Ulu.

Berdasarkan penjabaran di atas, maka perlulah dilakukan penelitian dengan judul "**Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan Desmos Pada Materi Trigonometri kelas X**"

## B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah yang ditemukan sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran belum melibatkan peserta didik secara aktif dalam menemukan sendiri konsep atau prinsip yang dipelajari.
2. Proses pembelajaran belum menyesuaiakan dengan pembelajaran abad 21 dan belum mengikuti karakter peserta didik yang dinamis
3. Bahan ajar yang diberikan masih dominan menggunakan buku cetak kemendikbud dan buku penerbit lain.
4. LKPD yang digunakan masih belum mampu memfasilitasi peserta didik
5. Materi trigonometri sulit untuk dimengerti oleh peseta didik, sehingga hasil belajar peserta didik rendah

## C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, masalah dalam penelitian ini dibatasi hanya pada Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Discovery Learning* berbantuan *Desmos* untuk materi aturan sinus dan cosinus yang valid dan praktis.

## D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

Bagaimana karakteristik hasil LKPD Digital berbasis *Discovery Learning* berbantuan *Desmos* untuk pada materi aturan sinus dan cosinus kelas X yang valid dan praktis?

## E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan LKPD interaktif menggunakan *Desmos* pada materi aturan sinus dan cosinus yang valid dan praktis.

## F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, sebagai bekal dalam menambah wawasan, pengetahuan, dan pengalaman belajar untuk mengembangkan suatu lembar kerja peserta didik menggunakan *Desmos* berbasis *Discovery Learning*.
2. Bagi peserta didik, sebagai pengalaman yang dapat membantu memahami materi pelajaran dan sebagai upaya penggunaan teknologi yang bersifat positif.
3. Bagi pendidik matematika, untuk menambah ilmu dalam pemanfaatan teknologi dan penggunaan media pembelajaran yang

variatif untuk mendukung pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik saat ini

4. Bagi peneliti lain, sebagai referensi untuk mengembangkan dan melanjutkan penelitian ini di masa yang akan datang.

## G. Spesifikasi Produk

Pada penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan produk dengan spesifikasi sebagai berikut.

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital dengan tampilan *slide* dapat diakses secara *online* menggunakan komputer, laptop, atau *smartphone*.
2. Materi yang disajikan pada LKPD digital adalah materi aturan sinus dan cosinus kelas X SMA.
3. Produk yang dikembangkan berupa LKPD digital dengan model *discovery learning*.
4. LKPD terdiri dari sampul depan, daftar isi, petunjuk penggunaan, KD, tujuan pembelajaran, cakupan materi, contoh soal dan kegiatan peserta didik.
5. LKPD digital menggunakan *Desmos*
6. Bahasa yang digunakan pada LKPD digital berbasis *discovery learning* berbantuan *Desmos* adalah bahasa Indonesia yang mudah dipahami peserta didik.

7. LKPD digital menggunakan *desmos* dapat memfasilitasi pendidik memilih dan menampilkan jawaban peserta didik yang beragam untuk dilihat bersama dalam pembelajaran.
8. LKPD menggunakan *desmos* memfasilitasi peserta didik untuk dapat mengecek kebenaran jawaban.
9. Pendidik dapat melihat jawaban peserta didik dimana dan kapan saja.
10. LKPD yang digunakan akan dilengkapi dengan Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

## H. Defenisi Operasional

Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini didefenisikan secara operasional sebagai berikut.

1. LKPD merupakan salah satu bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran.
2. *Desmos* merupakan salah satu *platform* yang mirip dengan *Geogebra* yang dapat digunakan pada materi pelajaran matematika seperti aljabar, geometri, dan kalkulus.
3. Aturan sinus dan cosinus merupakan salah satu pokok bahasan trigonometri. Aturan sinus dan cosinus adalah suatu aturan yang diturunkan berdasarkan hubungan perbandingan nilai sinus dan cosinus dari suatu sudut dengan panjang sisi-sisi pada segitiga.

4. Model *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam menemukan sendiri suatu konsep atau prinsip.
5. Validitas merupakan ketepatan, kecermatan, keabsahan, dan kebenaran suatu produk dapat digunakan dalam proses pembelajaran.
6. Praktikalitas mengacu pada keterpakaian produk, kemudahan penggunaan, dan waktu yang dibutuhkan bagi pendidik dan peserta didik.